

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

З ДИСЦИПЛІНИ

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВК СИСТЕМ

*(для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання
за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»
та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601,
7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)*

Методичні вказівки для проведення практичних занять з дисципліни «Експлуатація ВК систем» (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. С. Душкін, О. М. Коваленко, Г. І. Благодарна. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 18 с.

Укладачі: С. С. Душкін,
О. М. Коваленко,
Г. І. Благодарна

Рецензент: доц. К. Б. Сорокіна

Рекомендовано кафедрою Водопостачання, водовідведення та очищення вод,
протокол № 1 від 30.08.2010 р.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ	5
Модуль 1. Експлуатація водопровідно-каналізаційних систем	5
ЗМ 1.2. Експлуатація систем водопостачання	5
<i>Практичне заняття № 1. Поточний ремонт мереж, водоводів та споруд на них</i>	5
<i>Практичне заняття № 2. Тріщини та розриви чавунних труб</i>	7
<i>Практичне заняття № 3. Виявлення втрат у водопровідній мережі ...</i>	8
ЗМ 1.3. Експлуатація систем водовідведення	10
<i>Практичне заняття № 4. Профілактичне очищення мережі.....</i>	10
Список використаних джерел	12
Додаток 1	13
Додаток 2	14
Додаток 3	15
Додаток 4	16
Додаток 5	17

ВСТУП

Завдання експлуатації водопровідної та водовідвідної мереж полягає не лише в обслуговуванні та ремонті трубопроводів, а й у управлінні взаємодією всього комплексу споруд системи подання і розподілу води, водовідведення стічних вод, тобто спільною роботою водоводів, насосних станцій, регулювальних ємностей, магістральних і розподільних водопровідних мереж, а також мережі водовідведення.

Від ефективності цієї взаємодії значною мірою залежить забезпечення в містах нормального водопостачання споживачів і відведення стічних вод до очисних споруд.

Надзвичайно важливо правильно організувати диспетчерську службу міської системи водопроводів і каналізації та оперативно кваліфіковано виконувати планово-попереджувальні та аварійні ремонти.

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ
МОДУЛЬ 1. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ЗМ 1.2. ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Практичне заняття № 1

ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ МЕРЕЖІ, ВОДОВОДІВ ТА СПОРУД НА НИХ

Мета заняття – вивчити порядок заповнення інвентарної карти при виконанні поточного ремонту об'єкта водопровідної мережі на прикладі ремонту водопровідного колодязя.

Завдання:

1. Виходячи з по вуличного плану, який видає кожному студенту викладач, скласти оптимальні маршрути з розрахунку денного виробітку бригади (додаток 1);
2. На плані згаданому вище показати найменування проїздів, діаметр мережі, розміщення засувок, номери: колодязів і вводів (додаток 1);
3. Заповнити інвентарну карту (табл. 1), зразок якої наведений в основних положеннях даного практичного заняття.

Основні положення

Для необхідної плановірності роботи з поточного ремонту мережі становлять «маршрути» на 2-4 суміжні вулиці відповідно до денного виробітку бригади. Вулиці об'єднують в «маршрут» за принципом найбільш раціонального проходження бригади від колодязя до колодязя.



Для орієнтування бригади та обліку виконуваних робіт, для кожного маршруту має бути складений план - схема мережі, що входить до «маршруту» (приблизно в масштабі М 1:2000), в якому вказують найменування проїздів, діаметр мережі, розміщення засувок, номери колодязів і вводів. При складанні «маршрутів», поточного ремонту магістральних мереж і водоводів рекомендують на схемі розміщувати (по можливості) всю трасу магістралі або водоводу, вказуючи основні ситуаційні дані й прив'язки,

колодязі й бічні приєднання.

Облік робіт поточного ремонту, які виконують у кожному колодязі, може бути здійснений за допомогою особистих «карт» колодязів. Одночасно в «картах» указують дефекти, які не можуть бути усунуті негайно або усувають під час капітального ремонту.

Таблиця 1 – Зразок інвентарної карти водопровідного колодязя.

Експлуатаційна ділянка _____		Маршрут _____	
Інвентарна карта водопровідного колодязя № _____			
1. Інвентарні відомості		2. Фізичні відомості	
Діаметр вуличної лінії _____ мм		Вода _____	
Пожежний кран _____ мм		Світільний газ _____	
D = _____ мм _____ шт.		Земляний газ _____	
D = _____ мм _____ шт.		Мощення _____	
D = _____ мм _____ шт.		Пломбування _____	
<i>Будинкові відгалуження</i>		Показчик _____	
№ _____ D = _____ мм _____ шт.		Різні відмітки _____	
№ _____ D = _____ мм _____ шт.			
№ _____ D = _____ мм _____ шт.			
<i>Відгалуження до водорозбірних колонок</i>			
№ _____ D = _____ мм _____ шт.			
3. Деталювання колодязя			
4. Запис робіт планово-попереджувального ремонту			
Рік, місяць, число	Виконані роботи	Роботу виконав	
		прізвище	підпис
5. Несправності, що вимагають капітального ремонту			
Рік, місяць, число	Дефекти		

При закінченні записів на аркуші «карти» їх продовжують на новому бланку, а заповнений бланк зберігають в архіві картотеки колодязів для довідок.

«Карти» колодязів разом із планом - схемою «маршруту» складають в «маршрутну обкладинку».

На першій сторінці «маршрутної обкладинки» вказують назву водопроводу, номер експлуатаційної ділянки мережі, «маршруту», дату його складання та назву вулиць «маршруту».

На другій і третій сторінках перераховують колодязі, що входять до «маршруту». У вертикальних колонках зазначають порядковий номер, діаметр труби, номер колодязя, назву вулиці або проїзду і номер будинку, що стоїть проти даного колодязя.

На четвертій сторінці розміщують зведені дані, що відтворюють загальне число колодязів «маршруту» і встановлену арматуру та устаткування: пожежних гідрантів (із зазначенням їхньої висоти), засувки і будинкових вводів (за діаметрами) і водорозбірних колонок.

Для швидкого знаходження «карти» необхідного колодязя, складають алфавітний довідник «маршрутів». Кожна сторінка такого довідника мусить мати чотири графи: назва вулиці, номер колодязя, номер будинку, проти якого

перебуває колодязь, і номер «маршруту». Користуючись довідником, за адресою знаходять номер колодязя і номер «маршруту», а потім і «карту» колодязя. Паралельно може бути складений другий довідник для встановлення номера «маршруту» за номером колодязя.

Практичне заняття № 2

ТРІЩИНИ ТА РОЗРИВИ ЧАВУННИХ ТРУБ

Мета заняття: ознайомитися з причинами утворення поздовжніх тріщин і розривів чавунних труб, знати шляхи їх ліквідації.

Завдання:

1. викладач ділить студентів на три групи та видає кожній схему ремонту тріснутої або розірваної труби з різними типами пошкоджень (рис. 1, а, б, в);
2. студентам необхідно дати характеристику пошкодження та навести ймовірні причини його утворення;
3. залежно від характеристики тріщин або розривів труби вибрати потрібний спосіб ремонту пошкодженої труби;

Основні положення:

Розриви та тріщини труб належать до важливого напрямку експлуатації водопровідно-каналізаційної системи. Вони спричиняють затоплення міських територій, підвалів, підмивання та обвалювання будівель, розмивання великих котлованів і винесення значних об'ємів землі. При цьому звичайно різко знижується тиснення в мережі.

Ліквідація таких пошкоджень пов'язана із значним обсягом робіт, які виконують в такій послідовності:

- після відключення пошкодженої ділянки трубопроводу починають випорожнювати його через випуски з одночасним відкачуванням води з котловану;
- зачищають та закріплюють котлован для того, щоб забезпечити зручний монтаж відновлюваної труби, а також оглядають і ремонтують сусідні розтруби.

Основні причини утворення поздовжніх тріщин і розривів чавунних труб:

- перенапруження розтруба в процесі чекання та утворення непомітних тріщин;
- залишкові напруження в металі труб;
- наявність раковин і шлакових вкраплень у металі труб;
- овальність труб і напливи металу на внутрішній поверхні;
- недостатня товщина стінок труби біля розтруба;
- осідання ґрунту та нерівність основи;
- гідравлічні удари в процесі експлуатації трубопроводу та ін.

Способи ремонту розірваних труб залежать від знаходження пошкодження (рис. 1):

- а) в середній частині труби або розтруба;
- б) у хвостовій частині труби;
- в) по всій довжині трубопроводу.

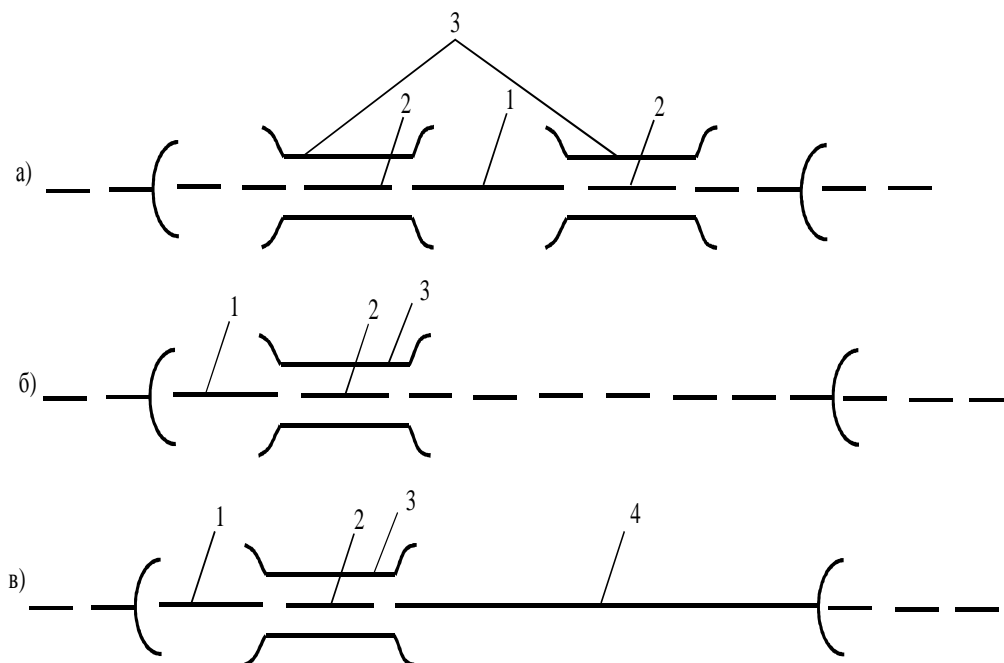


Рис. 1 – Схеми ремонту трісної або розірваної труби:
 1 – кусок труби без розтруба; 2 – кільце шириною 10...12 см;
 3 – насувна (ремонтна) муфта; 4 – кусок труби з розтрубом

Практичне заняття № 3 ВИЯВЛЕННЯ ВТРАТ У ВОДОПРОВІДНІЙ МЕРЕЖІ

Мета заняття – навчитися виявляти витік та визначати його розмір за допомогою приладу Панкевича.

Завдання:

1. Розібратися як працює прилад Панкевича.
2. Виходячи із завдання, яке видане кожному студенту викладачем, навчитися виявляти витік і визначати його розмір за допомогою приладу Панкевича.

Основні положення

Прилад (рис. 2) складається з балона 1, двох трійників 2, манометра 3, гнучкого шланга 4, крана 5 і накидної гайки підключення 6.

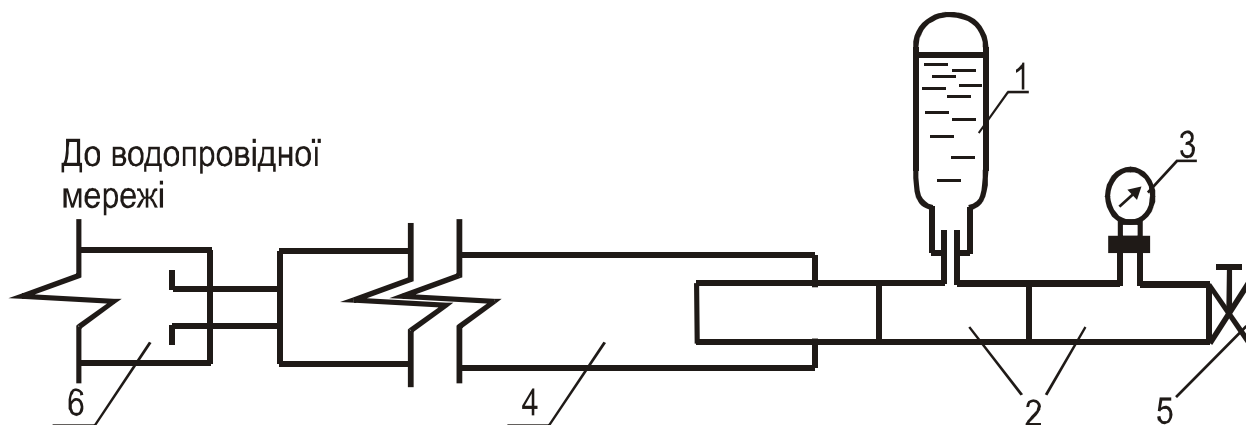


Рис. 2 – Схема приладу інженера Панкевича

Принцип дії приладу ґрунтується на змінюванні падіння тиску в балоні в разі наявності витоку на ділянці мережі (засувки, що відключають випробовувану ділянку, обов'язково мають бути справними).

Послідовність роботи приладу:

1) перевіряють щільність перекривання засувками випробовуваної ділянки мережі, а в процесі роботи на домовому вводі одночасно знімають водо лічильник;

2) прилад підключають до випробовуваної ділянки, при цьому на вводах використовують штуцери для приєднання водолічильників, а на вуличній мережі – наявну арматуру;

3) ділянку мережі з приладом ставлять під тиск, фіксуючи останній манометром шляхом відкривання однієї із засувок і випускання повітря зі шланга через краник;

4) засувки закривають. Манометром вимірюють падіння тиску, а секундоміром – час, протягом якого тиск падає на 0,5 – 1,0 атм.;

5) витік води визначають за рівнянням

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = P_3 \cdot V_3 = const ,$$

де P_1 – атмосферний тиск, $P_1 = 1,0$ атм.;

P_2 – манометричний тиск, що відповідає тиску в мережі і вимірюють його манометром, атм.;

P_3 – манометричний тиск, що відповідає зниженню тиску в мережі, атм.;

V_1, V_2, V_3 – об'єм повітря в балоні при тиску відповідно атмосферному, мережному та зниженому, м³.

Зазначеним способом можна виявити не лише наявність витоку води з трубопроводу, а й визначити його розмір в умовах, що наближені до робочого стану трубопроводу.

Щоб точніше визначити розмір витоку, падіння тиску та час, протягом якого відбувається випробовування, слід вимірювати на ділянці якомога менших розмірів, тобто не припускати падіння тиску порівняно з початковим падінням.

Цей спосіб можна застосовувати при планових виявляннях пошкоджених ділянок мережі та витоків, що дасть змогу скласти план робіт, які пов'язані з усуненням пошкоджень водопровідної мережі з ділянкою першочергових робіт на ділянках з великими втратами.

Приклад розрахунку розміру витоку

Для виявляння витоку використаємо балон від пінного вогнегасника місткістю 12 дм³.

Припустимо, що початковий тиск (виміряний манометром) у балоні, який відповідає тиску в мережі P_2 , дорівнював 3,0 атм. За 10 с тиск знизився до $P_3=1,0$ атм. Виконуємо обчислення:

1) об'єм повітря в балоні при початковому тиску

$$V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2 + 1} = \frac{1 \cdot 12}{3 + 1} = 3 \text{ дм}^3.$$

Отже, початковий об'єм води в балоні становить $12 - 3 = 9$ дм³;

2) об'єм повітря в разі зниження тиску до $P_3=1,0$ атм. з використанням значень V_2 і P_2 :

$$V_3 = \frac{P_2 \cdot V_2}{P_3 + 1} = \frac{(3+1) \cdot 3}{1+1} = 6 \text{ дм}^3.$$

Отже, об'єм води, що залишилась у балоні, становить $12-6=6 \text{ дм}^3$;

3) розмір витоку води, що дорівнює різниці об'ємів води в балоні, поділений на час, зафіксований секундоміром:

$$q = \frac{9-6}{10} = 0,3 \text{ дм}^3/\text{с} = 1,08 \text{ м}^3/\text{год.} = 23 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

Необхідно пам'ятати, що рівняння Бойля-Маріотта, яке використовують в розрахунку, виражає тиск в абсолютних атмосферах (атм), що дорівнює атм +1. Тому показ тиску, вимірюваний манометром, слід збільшувати на одиницю.

У прикладі місткість балона візьмемо 12 л, що достатньо для трубопроводів діаметром до 200-300 мм.

Залежно від діаметра випробовуваної мережі, місткість балона може дорівнювати 6-100 дм^3 .

Довжина гнучкого шланга має дорівнювати 3-4 м.

ЗМ 1.3. ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Практичне заняття № 4

ПРОФІЛАКТИЧНЕ ПРОЧИЩЕННЯ МЕРЕЖІ

Мета заняття: ознайомитись з основами профілактичного очищення мережі та основними способами його проведення.

Завдання:

1. викладач ділить студентів на 4 групи;
2. за вибором викладача студенти мають дати опис процесу, обраного способу;
3. дати відповідь на питання тесту.

Основні положення:

Регулярне профілактичне (попереджувальне) очищення трубопроводів є найбільш трудомісткою експлуатаційною роботою в системі водовідвідної мережі. Мета його – забезпечити безперебійне протікання стічних вод і попередити можливе забивання мережі відкладами осадів. Крім того, профілактичне очищення покращує якісний склад повітря в мережі, оскільки з неї видаляють гниючі органічні речовини, які містяться, звичайно в осаді.

Профілактичне очищення водовідвідної мережі виконують на основі проведення річних планів робіт. У процесі розробки таких планів встановлюють періодичність і послідовність очищення окремих ділянок, способи очищення, необхідна кількість робітників, інструментів і механізмів, виходячи з розмірів трубопроводів та їх технічного стану, гідравлічних умов мережі, результатів технічного огляду тощо.

1. Виберіть правильну відповідність:

1) гідравлічний спосіб;	а) проčiщення струменями води, яку подають під високим тиском;
2) гідромеханічний спосіб;	б) проčiщення снарядами, які протягують трубопроводами за допомогою лебідок;
3) гідродинамічний спосіб;	в) проčiщення саморушними(за рахунок підпору води) снарядами, що плавають і пересуваються по дну;
4) механічний спосіб;	г) промивання водою.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

2. Який спосіб профілактичного проčiщення мережі застосовують на трубопроводах $d=150-250$ мм за наявності осадів, що нещільно злежалися?:

- механічний;
- гідравлічний;
- гідромеханічний.

3. Які засоби використовують при гідромеханічному способі проčiщення мережі при різних діаметрах:

1) d до 0,6 м;

а) дерев'яні циліндри та металеві кулі;

2) d більше 0,6 м

б) гумові кулі та диски.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ВБН 46/33-2.5-5-96. Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування. - К., 1996. - 152с.
2. ВНД 33-3.4-01-2000. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації сільських населених пунктів України. – К., 2000. – 141 с.
3. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України. КДП 204-12. Укр. 242.95. - К, 1995. – 148 с.
4. Положення про проведення планово-попереджувальних ремонтів на підприємствах водопровідно - каналізаційного господарства України. Державний комітет України по житлово-комунальному господарству. – Київ, 1997. – 67 с.
5. Приемка в эксплуатацию водопроводных и канализационных систем сельскохозяйственного водоснабжения. Государственный комитет Украины по водному хозяйству, Украинский институт повышения квалификации "Укрводприрода". – К., 1995. – 45 с.
6. Хорунжий П.Д., Ткачук А.А., Батрак П.И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. Справочник. - К.: Будівельник, 1993. – 232 с.
7. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения: Справочник / Под ред. В.Д. Дмитриева и Б.Г. Мищукова. - Л.: Стройиздат, 1988. – 383 с.
8. Эксплуатация систем водоснабжения / Рудник В.П., Петимко П.И., Семенюк В.Д., Сергеев Ю.С. - К.: Будівельник, 1983. – 164 с.
9. Эксплуатация систем канализации / Рудник В.П., Петимко П.И. Семенюк В.Д., Сергеев Ю.С. - К.; Будівельник, 1984,- 128 с.
10. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. – 136 с.
11. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1986. – 72 с.
12. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. Підручник для вузів. – Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с.
13. Яковлев С.В. Канализация. - М.: Стройиздат, 1989. – 632 с.

Повуличний план населеного пункту



**ПЕРІОДИЧНІСТЬ ОГЛЯДІВ І ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ
З ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ МЕРЕЖІ**

№ п/п	Споруди і обладнання	Тривалість періоду, міс.	
		Між оглядами	Між поточними ремонтами
1	Трубопроводи, дюкери, колодязі	2	6
2	Засувки, пожежні гідранти	2	12
3	Водозабірні колонки	1	6
4	Вантузи та запобіжні клапани	1	12
5	Абонентські водопровідні вводи	12	12

ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНИЙ ОСМОТР І ПЛАНОВО-ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНІ РОБОТИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕРЕЖІ

Назва	Склад робіт	Строки робіт
Обхід мережі	Обхід траси водопровідних ліній з перевіркою наявності координатних табличок, а також наявності і стану кришок колодязів та інших мережених пристроїв, виявлення провалів біля колодязів і по трасі водопровідних ліній, витоків води на мережі.	1 раз за 2 місяці
Огляд лінійної водопровідної арматури та іншого обладнання	Огляд арматури, який полягає в перевірці технічного стану засувки з повертанням шпинделя, пожежних гідрантів, вантузів, колодязів та інших пристроїв на водопровідній мережі.	1 раз на рік
Механічне обстеження будинкових вводів	Визначають технічний склад водопровідного вводу на об'єкти: засувки колодязя, труб, підводки до водолічильника і всіх кранів біля нього-перевірка стану водопостачання об'єкта на наявність витоків із внутрішньої мережі.	1 раз за 1 -2 роки
Огляд і перевірка вуличних водозаборів	Огляд вуличних водозаборів, регулювання їх роботи.	1 раз за місяць
Обстеження технічного стану дюкерів	Перевірка дюкерів на витік за допомогою водолічильників або іншим способом.	1 раз на рік
Дослідження режиму роботи водопровідної мережі	Виявлення розподілення вільних напорів на водопровідній мережі міста шляхом перевірки тиску манометрами в контрольних точках.	1 раз за місяць
Промивка мережі	Промивка тупикових ліній, ділянок кільцевої мережі.	В залежності від місцевих умов

ОДИНИЧНІ НОРМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОДОПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ

Найменування робіт	Од. виміру	Типова норма люд./год.	Склад бригади, люд.	Виробіток на бригаду за день
Склад мережі				
Промивка водопровідної мережі:				
- кільцеві ділянки мережі;	км	16	3	1,5
- тупикові лінії;	місце	1	1	24
- вводів.	місце	3	3	8
Планово - попереджувальний ремонт				
Ремонт водопровідних вуличних магістралей	км	65	3	0,37
Ремонт будинкових вводів	місце	4	3	6
Поточний ремонт				
Крупний ремонт засувок лінійних:				
300 мм	місце	10	3	2,4
вище 300 мм	місце	12	3	2
Середній ремонт засувок лінійних	місце	3	3	8
Ремонт пожежних гідратів з боковими засувками	місце	4	3	6
Заміна чавунних кришок	місце	0,5	2	3,2
Ліквідація провалів біля колодязів	місце	3	3	8
Регулювання люків колодязів	місце	3	3	8

ОДИНИЧНІ НОРМИ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕРЕЖІ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Найменування робіт	Одиниці виміру	Типова норма, люд.-год.	Склад бригади, люд.	Виробіток на бригаду в день
<i>Прочистка загальносплавної і дощової мережі</i>				
Прочистка високонапірною машиною:				
- без виїмки осаду трубопроводів:				
Ø200- Ø375мм;	км	47	2	0,34
Ø400 - Ø500 мм.	км	66,7	2	0,24
- з виїмкою осаду трубопроводів:				
Ø200- Ø375мм;	км	66,7	2	0,24
Ø400 - Ø500 мм.	км	89	2	0,18
Прочистка напірною машиною середнього тиску:				
- без виїмки осаду трубопроводів:				
Ø250мм;	км	61	2	0,26
Ø300 - Ø400 мм.	км	80	2	0,2
- з виїмкою осаду трубопроводів:				
Ø250мм;	км	80	3	0,3
Ø300 - Ø400 мм.	км	100	3	0,24
Промивка пластмасових трубопроводів (ПМ) Ø150 – Ø350 мм:				
- без виїмки осаду;	км	66,6	2	0,24
- з виїмкою осаду.	км	116,6	3	0,21
Промивка (ПМ) D - Ø300 мм:				
- без виїмки осаду;	км	80	2	0,2
- з виїмкою осаду.	км	133,3	3	0,18
Прочистка бетонних трубопроводів Ø400 – Ø700 мм лебідками:				
- механічними;	км	232	3	0,103
- ручними.	км	250	3	0,096
Прочистка бетонних трубопроводів Ø800 – Ø1200 мм лебідками:				
- механічними;	км	280	3	0,086
- ручними.	км	479	3	0,050
Прочистка бетонних трубопроводів фасонного перерізу і трубопроводів Ø1500 мм лебідками:				
- механічними;	км	382	3	0,063
- ручними.	км	800	3	0,030
Прочистка колодязів:				
- насосом;	м ³	1,34	2	11,9
- вручну.	м ³	1,5	1	5,3
Очистка випусків.	м ³	2	1	4
Завантаження осадів:				
- механізмами;	м ³	0,8	2	20
- вручну.	м ³	1,6	3	15
Ремонт бетонних колодязів.	шт.	4	2	4
Регулювання висотного положення кришок.	шт.	2,67	1	3
Ремонт бетонних трубопроводів на глибинні:				
- до 2 м;	м	6,04		1,32
- до 3 м.	м	8	4	4

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки
для проведення практичних занять
з дисципліни

«ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВК СИСТЕМ»

(для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання
за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»
та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601,
7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)

Укладачі: **ДУШКІН** Станіслав Станіславович,
КОВАЛЕНКО Олександр Миколайович,
БЛАГОДАРНА Галина Іванівна

Відповідальний за випуск *Г. І. Благодатна*

Редактор *Д. Ф. Курильченко*

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2010, поз. 102 М

Підп. до друку 21.03.2011 р.

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 1,0

Тираж 50 пр.

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.